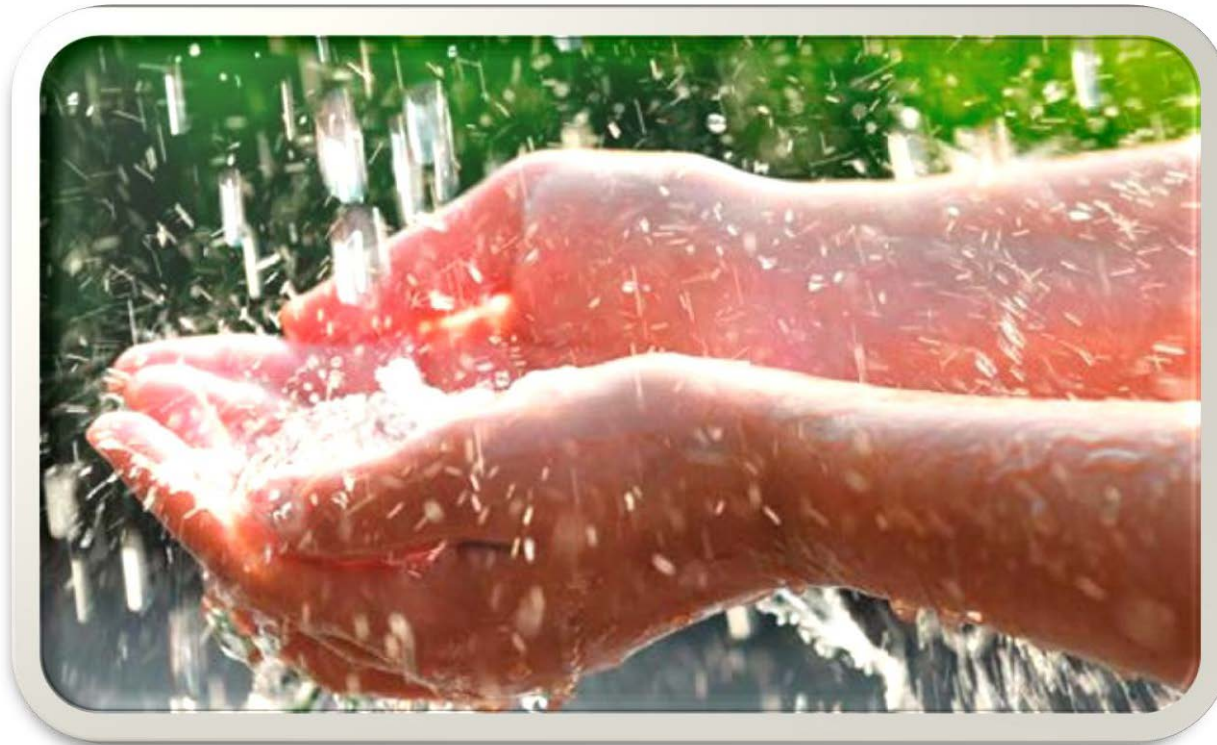


Captación de agua de lluvia: Análisis económico y de mitigación de CO₂

Caso de estudio

M.C. Tania Arroyo

Unidad de Ecotecnologías
Centro de Investigaciones en Ecosistemas
UNAM Campus Morelia



CASO DE ESTUDIO

Chapultepec Sur, Morelia, Michoacán

Se compararon dos sistemas:

1. Convencional – suministro por parte del organismo operador (OOAPAS)
2. Alternativo – Captación de agua de lluvia

Análisis:

- Consumo energético de ambos sistemas
- Costo



VS



OFERTA DE AGUA

Sistema convencional

- OOAPAS “produce” 19M m³/año y se envía a varias colonias
- Se reciben 542,000 m³/año

Hay un 40% de pérdidas en fugas → Por lo tanto 904,000 m³/año deben ser enviados

Sistema alternativo

Se pueden capturar 57,000 L/año/casa → 68,000 m³/año en toda la colonia

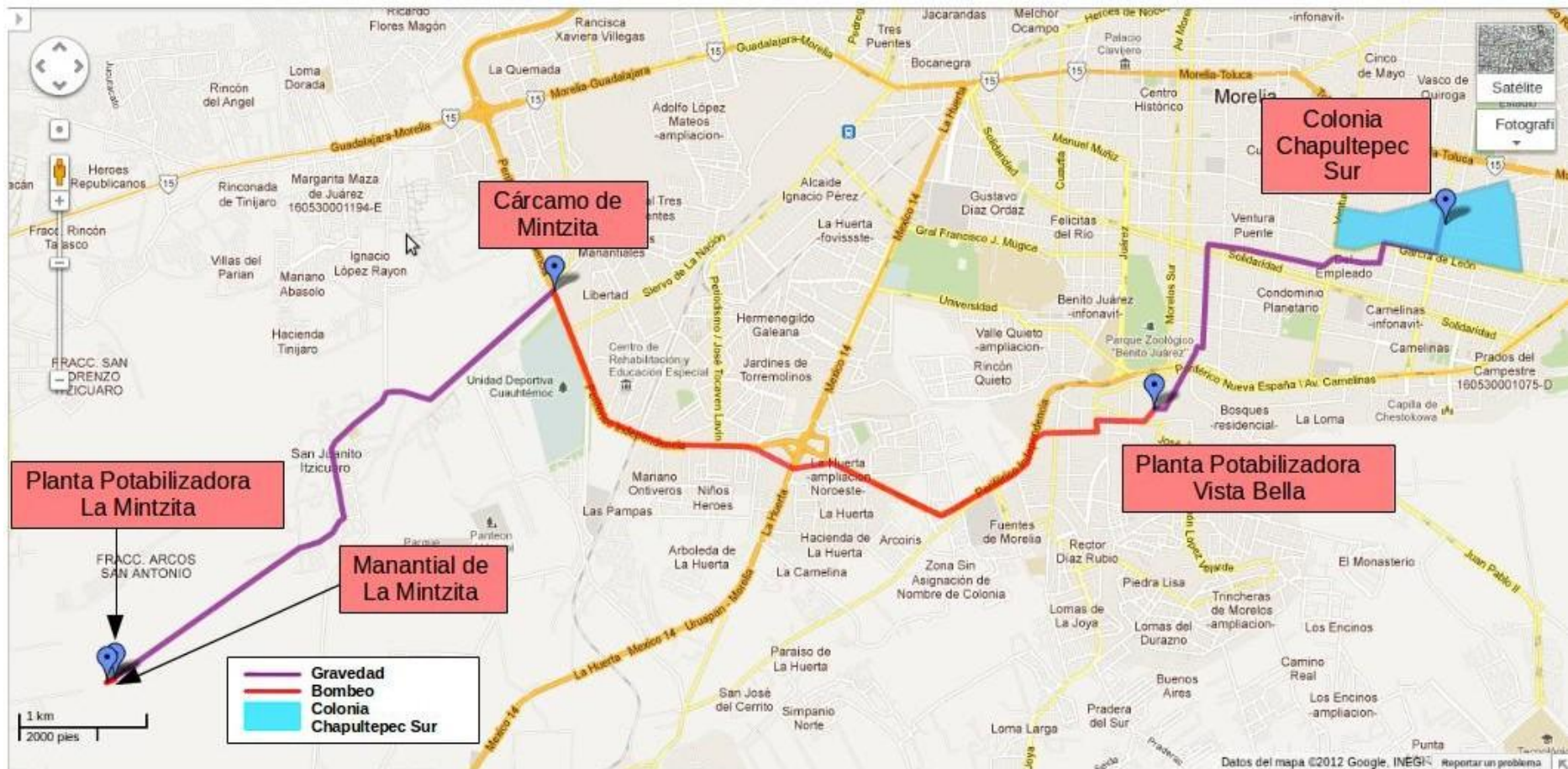
904,000,000 L/año

68,000,000 L/año → diferencia del 7.5%

CONSUMO ENERGÉTICO

¿Cuánta energía se necesita para transportar/bompear y purificar el agua?

- 6.2 GWh → bombeo
- 1.8 GWh → bombeo
- 80.8 GWh → purificación



CONSUMO ENERGÉTICO

¿Cuánta energía se necesita para transportar/bombear y purificar el agua?



VS



CONSUMO ENERGÉTICO – Emisiones de CO2

Factor de emisión: 1MWh =0.55 tCO2

7,080 tCO2/año en promedio → por enviar agua a todas las colonias (20)

300 tCO2/año en promedio para la colonia

Sin embargo, sólo un porcentaje del agua enviada a la colonia puede ser sustituida por la captación de agua de lluvia, por lo tanto únicamente un porcentaje de emisiones es mitigado → **24.7 tCO2/año***

ANÁLISIS ECONÓMICO

Análisis Costo-Beneficio

Valor Presente Neto

Costos → Implementación de los sistemas de captación de agua de lluvia - \$6,333 MXN en promedio - \$7,536,667 MXN para toda la colonia

Beneficios → Costos evitados e ingreso potencial

Costos evitados – Reducción en costos de energía (\$1.9M MXN anuales)

Ingreso potencial – Venta de bonos de carbono (\$12-55 mil MXN anuales)

ANÁLISIS ECONÓMICO

Valor presente neto

Table 7: NPV with two different annual incomes and discount rates (1% and 3%) (Million MXN)

| Year | Investment | Annual income | | 1% Discount rate | | 3% Discount rate | |
|------|------------|---------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | | Scenario 1 | Scenario 2 | Scenario 1 | Scenario 2 | Scenario 1 | Scenario 2 |
| 0 | -7.537 | | | -7.537 | -7.537 | -7.537 | -7.537 |
| 1 | | 1.857 | 1.863 | 1.838 | 1.844 | 1.803 | 1.809 |
| 2 | | 1.857 | 1.863 | 1.820 | 1.826 | 1.750 | 1.756 |
| 3 | | 1.857 | 1.863 | 1.802 | 1.808 | 1.699 | 1.705 |
| 4 | | 1.857 | 1.863 | 1.784 | 1.790 | 1.650 | 1.655 |
| 5 | | 1.857 | 1.863 | 1.766 | 1.772 | 1.602 | 1.607 |
| 6 | | 1.857 | 1.863 | 1.749 | 1.755 | 1.555 | 1.560 |
| 7 | | 1.857 | 1.863 | 1.732 | 1.737 | 1.510 | 1.515 |
| 8 | | 1.857 | 1.863 | 1.715 | 1.720 | 1.466 | 1.470 |
| 9 | | 1.857 | 1.863 | 1.698 | 1.703 | 1.423 | 1.428 |
| 10 | | 1.857 | 1.863 | 1.681 | 1.686 | 1.381 | 1.386 |
| NPV | | | | 10.049 | 10.107 | 8.301 | 8.354 |

CONCLUSIONES

- Análisis energético
- Análisis económico
- Proyecto viable

COMENTARIOS

- Disparidad en datos de OOAPAS
- No se tomó en cuenta las emisiones de los químicos usados para la purificación (falta de información)
- Dependiendo de los datos utilizados para calcular las emisiones de CO₂, puede que el fuerte de este proyecto no sea la mitigación de GEI, sino la reducción en el consumo de energía y su respectivo costo
- Comparación con un sistema convencional (agua entubada) ¿Qué pasa con los usuarios que compran pipas? ¿Para quién es el beneficio económico?
- Grandes supuestos en el proyecto (e.g. techos ideales, cisternas, captación de toda el agua que llueve, costos fijos, precios constantes)
- Es de suma importancia generar cambios en el comportamiento de la gente – cultura del agua



¡Gracias!
tania.iarroyo@gmail.com